



(19) RU<sup>(11)</sup> 2 167 733<sup>(13)</sup> C2  
(51) МПК<sup>7</sup> B 21 D 22/00

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 99117017/02, 04.08.1999

(24) Дата начала действия патента: 04.08.1999

(43) Дата публикации заявки: 27.05.2001

(46) Дата публикации: 27.05.2001

(56) Ссылки: СЕМЕНОВ Е.И. Ковка и штамповка. Справочник в 4-х томах, т.4, Машиностроение. - М.: 1987 г., стр.157 - 158. SU 804086, 15.02.1981. SU 370999, 22.02.1973. SU 397252, 17.09.1973. SU 613840, 05.07.1978. SU 694254, 30.10.1979. SU 1810177 A1, 23.04.1993. SU 1819173, 30.05.1993. EP 0667193 A3, 16.08.1995.

(98) Адрес для переписки:  
197101, Санкт-Петербург, ул.Саблинская,  
д.14, ООО "Синхрон-Рус"

(71) Заявитель:  
Общество с ограниченной ответственностью  
"Синхрон-Рус"

(72) Изобретатель: Елкин Н.М.,  
Геллер В.Г., Старцев С.Н.

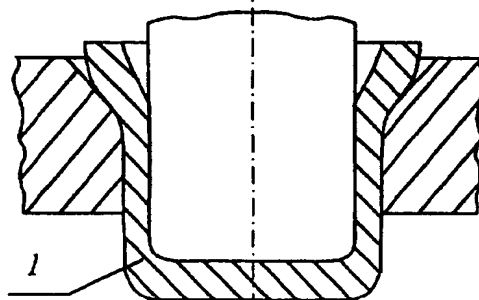
(73) Патентообладатель:  
Общество с ограниченной ответственностью  
"Синхрон-Рус"

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОЛЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПЕРЕМЕННОЙ ТОЛЩИНОЙ СТЕНКИ

(57)

Изобретение относится к области обработки металлов давлением и может быть использовано при изготовлении полых деталей с переменной толщиной стенки. Предлагаемый способ позволяет увеличить точность наружного диаметра изделия и снизить трудоемкость обработки и расход металла. Способ включает операцию вытяжки с утонением стенки на определенной части длины заготовки, операцию раздачи. При раздаче на наружной поверхности заготовки в зоне перехода от меньшей толщины стенки к большей создают профиль, состоящий из конического участка и тороидального участка с радиусом, большим радиуса кривизны свободного изгиба сечения заготовки. Способ включает также операцию калибрующей вытяжки, которую выполняют матрицей, имеющей тороидальный рабочий профиль с радиусом, большим радиуса кривизны

свободного изгиба сечения заготовки, но меньшим радиуса тороидального участка на наружной поверхности заготовки, полученным на операции раздачи. 5 ил.



Фиг. 1

RU 2 167 733 C2

RU 2 167 733 C2



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 167 733** <sup>(13)</sup> **C2**  
 (51) Int. Cl. <sup>7</sup> **B 21 D 22/00**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 99117017/02, 04.08.1999  
 (24) Effective date for property rights: 04.08.1999  
 (43) Application published: 27.05.2001  
 (46) Date of publication: 27.05.2001  
 (98) Mail address:  
 197101, Sankt-Peterburg, ul. Sablinskaja,  
 d.14, OOO "Sinkhron-Rus"

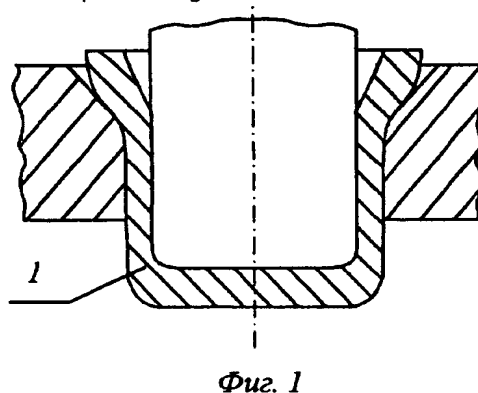
(71) Applicant:  
 Obshchestvo s ogranichennoj  
 otvetstvennost'ju "Sinkhron-Rus"  
 (72) Inventor: Elkin N.M.,  
 Geller V.G., Startsev S.N.  
 (73) Proprietor:  
 Obshchestvo s ogranichennoj  
 otvetstvennost'ju "Sinkhron-Rus"

(54) **METHOD FOR MAKING HOLLOW ARTICLES WITH VARIABLE THICKNESS OF THEIR WALLS**

(57) Abstract:

FIELD: plastic metal working, namely manufacture of products with variable-thickness walls. SUBSTANCE: method comprises steps of drawing and necking wall of blank along predetermined portion of blank length and expanding blank. At expansion on outer surface of blank in zone of transition from small thickness to large thickness forming profile having cone portion and toroidal portion with radius exceeding curvature radius of free bending of blank cross section. Method also comprises operation of sizing-drawing with use of die having toroidal working profile with radius more than curvature radius of free bending of blank section but less than radius of toroidal portion on outer surface of blank after expansion. EFFECT: enhanced accuracy of outer diameter of article,

lowered labor consumption, reduced metal consumption. 5 dwg



RU 2 167 733 C2

RU 2 167 733 C2

Изобретение относится к области обработки металлов давлением, в частности к производству полых изделий с переменной толщиной стенки.

Известен способ изготовления полых изделий с постоянной в личиной наружного диаметра и переменной толщины стенки, включающий ув личени толщины стенки на части длины заготовки в штампе, оснащенный нагревательным устройством, которое обеспечивает нагрев зоны деформации (О.В.Попов и др. Изготовление крупногабаритных полых деталей переменного сечения. Кузнечно-штамповочное производство, 1980, N 8, с 11). Данный способ отличается малой производительностью и большими затратами энергии.

Известен также способ изготовления полых изделий с переменной толщиной стенки, при котором полую заготовку помещают в матрицу и уменьшают толщину стенки на части длины заготовки за счет раскатки внутренней поверхности заготовки роликом (В.Г.Капорович Обкатка металлоизделий в производстве. Москва, Машиностроение, 1973, с. 168, с. 29). Данный способ имеет малую производительность и не позволяет обрабатывать заготовки малого диаметра, что связано с возможностью размещения внутри заготовки раскатного ролика.

Известен также способ изготовления полых изделий с переменной толщиной стенки, включающий операцию вытяжки с утонением стенки с остановом процесса на определенной части длины заготовки и последующую операцию калибрующей вытяжки с получением постоянной величины наружного диаметра (прототип) (Ковка и штамповка, справочник в 4-х томах под ред. Е.И.Семенова и др. Москва, Машиностроение, т.4, 1987, с. 544, стр. 157-158). В этом способе при выполнении операции калибрующей вытяжки в зоне перехода от меньшей толщины стенки к большей на наружном диаметре заготовки образуется впадина. Впадина образуется из-за утяжки металла при изгибе толстостенной части сечения заготовки.

Наличие впадины приводит к необходимости увеличения припуска на чистовую обработку и соответственно к увеличению трудоемкости обработки и расхода материала.

Задачей предлагаемого изобретения является разработка способа изготовления полых изделий с переменной толщиной стенки, в котором наружный диаметр изделий получают с большой точностью без увеличения расхода материала и трудоемкости обработки.

Решение поставленной задачи состоит в том, что в предлагаемом способе, как и в известном, проводят операцию вытяжки с утонением стенки на определенной части длины заготовки и получают постоянный наружный диаметр изделия операцией калибрующей вытяжки, но в отличие от известного в предлагаемом способе перед операцией калибрующей вытяжки выполняют операцию раздачи и создают на наружной поверхности заготовки в зоне перехода от меньшей толщины стенки к большей профиль, состоящий из конического участка и

тороидального участка с радиусом, большим радиуса  $R_c$  кривизны свободного изгиба сечения заготовки. Операцию калибрующей вытяжки выполняют матрицей с тороидальной поверхностью рабочего профиля, причем радиус тороидальной поверхности матрицы больше радиуса кривизны свободного изгиба сечения заготовки, но меньше радиуса тороидального участка заготовки, полученного на операции раздачи. Такое соотношение профиля заготовки, полученного на операции раздачи, и профиля матрицы для калибрующей вытяжки обеспечивает прилегание наружной поверхности заготовки к поверхности матрицы в течение всей операции калибрующей вытяжки и исключает возможность возникновения впадины на наружной поверхности заготовки.

Предлагаемый способ иллюстрируется схемами, представленными на фиг. 1-5.

На фиг. 1 представлена схема вытяжки с утонением стенки на определенной части длины заготовки 1.

На фиг. 2 представлен профиль сечения заготовки 1 в зоне перехода от меньшей толщины стенки к большей, где  $\alpha$  - угол наклона конической части сечения заготовки 1, соответствующий углу наклона конической части профиля матрицы для вытяжки с утонением.

На фиг. 3 представлена схема раздачи заготовки 1, где 2 - матрица для раздачи, 3 - пуансон для раздачи.

На фиг. 4 представлен профиль сечения заготовки 1 в зоне перехода от меньшей толщины стенки к большей после раздачи, где b - конический участок поверхности заготовки в зоне перехода;  $\beta$  - угол наклона конического участка b поверхности заготовки,  $\beta \approx \alpha$ ; c - тороидальный участок поверхности заготовки 1 в зоне перехода; R - радиус тороидального участка c;  $R_c$  - радиус кривизны свободного изгиба сечения заготовки,  $R > R_c$ .

На фиг. 5 представлена схема калибрующей вытяжки заготовки 1, где 4 - матрица для калибрующей вытяжки, 5 - пуансон для калибрующей вытяжки,  $R_m$  - радиус тороидальной поверхности рабочего профиля матрицы 4,  $R_c < R_m < R$ .

Способ осуществляется следующим образом. Используя исходную полую или листовую заготовку, выполняют операцию вытяжки с утонением на определенной части длины заготовки (фиг.1). При выполнении этой операции на заготовке получают участки с разной толщиной стенки. В зоне перехода от меньшей толщины стенки к большей на наружной поверхности заготовки образуется конический участок с углом наклона  $\alpha$ , который соответствует углу наклона конического участка профиля матрицы для вытяжки с утонением (фиг.2). Затем выполняют операцию раздачи (фиг.3) и создают на наружной поверхности заготовки в зоне перехода от меньшей толщины стенки к большей профиль, состоящий из конического участка b и тороидального участка c (фиг.4). Угол наклона  $\beta$  конического участка b равен либо меньше угла  $\alpha$ ;  $\beta \approx \alpha$ .

Радиус R тороидального участка с выполняют большим радиуса кривизны  $R_c$  свободного изгиба сечения заготовки.

После операции раздачи выполняют операцию калибрующей вытяжки (фиг.5), при этом радиус  $R_m$  тороидальной поверхности матрицы для калибрующей вытяжки больше радиуса кривизны  $R_c$  свободного изгиба сечения заготовки, но меньше радиуса  $R$  тороидального участка с, полученного на операции раздачи. В результате выполнения по данному способу полученное изделие имеет постоянную величину наружного диаметра по всей длине.

Операции при осуществлении способа выполняются следующим образом. Заготовку 1, полученную на операции вытяжки с утонением (фиг. 1), помещают в опорную матрицу 2 (фиг.3), выполняют операцию раздачи пуансоном 3 и создают на наружной поверхности заготовки в зоне перехода от меньшей толщины стенки к большей профиль с коническим участком и тороидальным участком (фиг.4). Затем заготовку 1 устанавливают на матрице 4 и выполняют операцию калибрующей вытяжки пуансоном 5 (фиг.5).

### Формула изобретения:

Способ изготовления полых изделий с переменной толщиной стенки, включающий операцию вытяжки с утонением стенки на определенной части длины заготовки и получение постоянного наружного диаметра изделия операцией калибрующей вытяжки, отличающийся тем, что перед операцией калибрующей вытяжки выполняют операцию раздачи и создают на наружной поверхности заготовки в зоне перехода от меньшей толщины стенки к большей профиль, состоящий из конического участка и тороидального участка с радиусом, большим радиуса кривизны свободного изгиба сечения заготовки, а операцию калибрующей вытяжки выполняют матрицей с тороидальной поверхностью рабочего профиля, причем радиус тороидальной поверхности матрицы больше радиуса кривизны свободного изгиба сечения заготовки, но меньше радиуса тороидального участка заготовки, полученного на операции раздачи.

25

30

35

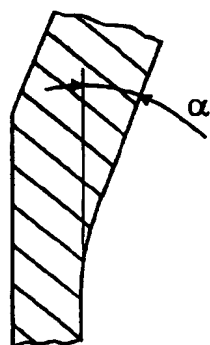
40

45

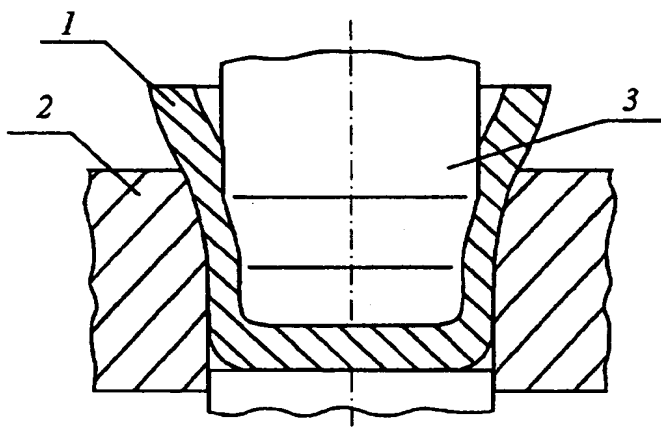
50

55

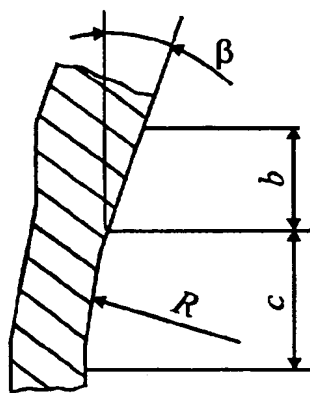
60



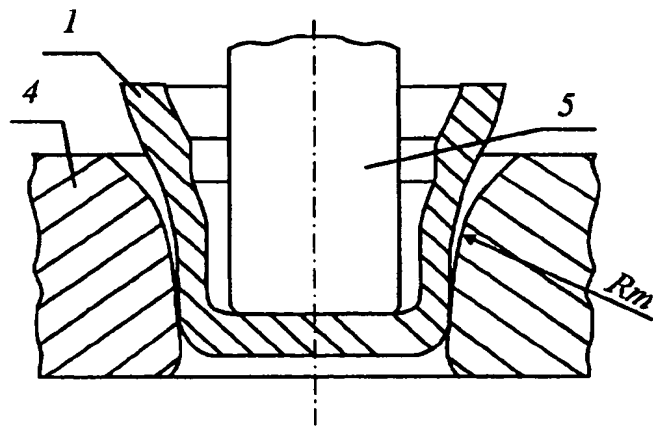
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

RU 2167733 C2

RU 2167733 C2